

**ISOLASI *RARE ACTINOMYCETES* DARI PASIR PANTAI
DEPOK YOGYAKARTA YANG BERPOTENSI
MENGHASILKAN ANTIBIOTIK TERHADAP *Escherichia coli*
MULTIRESISTEN**

SKRIPSI



Oleh:
DEFI RISTRIANTO
K.100.060.209

**FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
SURAKARTA
2010**

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Infeksi merupakan salah satu masalah dalam bidang kesehatan yang terus berkembang. Masalah penyakit akibat infeksi ini terutama terjadi di negara berkembang dimana tingkat pengetahuan dan kesadaran pentingnya kesehatan masih rendah (Gibson, 1996).

Antibiotik yang ada sekarang ini banyak yang sudah tidak berpotensi lagi untuk menyembuhkan penyakit infeksi karena banyak mikroorganisme bakteri yang sudah mengalami resistensi antibiotik. Hal ini disebabkan bakteri mengadakan mutasi yang dapat terjadi karena pengobatan yang dilakukan tidak dengan semestinya (Entjang, 2003). Berkembangnya resistensi bakteri terhadap obat-obatan hanya salah satu contoh proses alamiah yang tidak pernah berakhir yang dilakukan organisme untuk mengembangkan toleransi terhadap keadaan lingkungan baru (Pelczar dan Chan, 1988). Selain itu cara pengobatan dengan kombinasi berbagai antibiotik juga dapat menyebabkan masalah resistensi yaitu munculnya bakteri multiresisten terhadap antibiotik (Jawetz *et al.*, 1986).

Antibiotik dapat dihasilkan oleh alga, lichen, tumbuhan tingkat tinggi, hewan tingkat rendah, vertebrata dan mikroorganisme (Anonim, 2008). Salah satu contoh bakteri yang dapat memproduksi antibiotik adalah Actinomycetes. Pada tanah yang miskin unsur hara atau lingkungan yang ekstrim (misalnya pasir), Actinomycetes tumbuh dalam jumlah yang kecil (*rare Actinomycetes*). *Rare Actinomycetes* diperoleh dari lingkungan yang ekstrim dan sebelumnya tidak

dikenal sebagai penghasil senyawa bioaktif. *Rare Actinomycetes* sangat potensial sebagai penghasil senyawa bioaktif termasuk senyawa antibiotik (Gathogo, *et al.*, 2004).

Rare actinomycetes adalah bakteri gram positif, filamentus, membentuk spora dan mempunyai kandungan G+C tinggi (57-75%), sering dianggap kelompok peralihan antara bakteri dan jamur tetapi sekarang dikenal sebagai organisme prokariotik (Zotchev, 2004). Beberapa penelitian menunjukkan bahwa *rare Actinomycetes* mempunyai kemampuan memproduksi senyawa antimikrobia yang bermanfaat (Fiedler *et al.*, 2005; Peela and Kurada, 2005; Takahashi *et al.*, 2003; Tokuyama, 2002; Lazzarini *et al.*, 2000). Isolat-isolat tersebut diisolasi dari laut, sedimen laut, pasir pantai, maupun padang pasir yang merupakan tempat-tempat ekstrim (pH, suhu, tekanan osmosis, dan ketersediaan nutrisi yang tidak optimal bagi pertumbuhan bakteri).

Isolat-isolat yang diketahui berpotensi menghasilkan senyawa bioaktif termasuk antibiotik adalah isolat-isolat golongan *rare Actinomycetes* *Saccharomonospora*, *Saccharopolyspora*, *Microbiospora*, *Microtetraspora*, *Streptosporangium*, *Thermomonospora*, *Actinomadura*, *Nocardioides*, *Nocardia*, *Dactylosporangium* (Jadambaa, 2006), *Micromonospora*, *Streptoverticilium* (Peela *et al.*, 2005), *Microtetraspora*, *Monomuraea*, *Amycolatopsis*, *Pseudonocardia*, *Saccharotrix* (Li *et al.*, 2002).

Melihat kemampuan *rare Actinomycetes* memproduksi senyawa antimikrobia yang bermanfaat (antibiotik) maka sangat diperlukan eksplorasi galur-galur mikroba baru yang menghasilkan antibiotik dengan potensi lebih

tinggi dalam mematikan penyebab penyakit infeksi di Indonesia. Indonesia merupakan negara berkembang yang memiliki sumber keanekaragaman hayati yang begitu melimpah (termasuk *rare Actinomycetes*) karena berada di kawasan yang beriklim tropis tetapi penelitian tentang skrining antibiotik dari *rare Actinomycetes* di Indonesia masih sangat terbatas. Kondisi ini akan sangat menguntungkan apabila dilakukan eksplorasi tentang *rare Actinomycetes* untuk menemukan sumber mikroorganisme baru penghasil senyawa bioaktif yang bermanfaat bagi penanganan penyakit infeksi akibat bakteri ataupun virus di Indonesia.

B. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut dirumuskan masalah sebagai berikut:

1. Apakah dari daerah pasir pantai Depok Daerah Istimewa Yogyakarta dapat diperoleh isolat-isolat *rare Actinomycetes* yang berpotensi antibiotik terhadap *E. coli* multiresisten.?
2. Bagaimana potensi isolat *rare Actinomycetes* yang diperoleh terhadap *E. coli* multiresisten.?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan yang akan dicapai dalam penelitian ini adalah :

1. Memperoleh isolat-isolat *rare Actinomycetes* yang berpotensi menghasilkan senyawa antibiotik dengan potensi kuat dalam mematikan penyebab penyakit infeksi (skrining primer).
2. Menguji dan mengetahui aktivitas antimikrobia dari isolat-isolat *rare Actinomycetes* terhadap *E. coli* multiresisten.

D. Tinjauan Pustaka

1. *Rare Actinomycetes*

Rare Actinomycetes (*Actinomycetes* tumbuh dalam jumlah yang kecil) diperoleh dari lingkungan yang ekstrim dan sebelumnya tidak dikenal sebagai penghasil senyawa bioaktif. *Rare Actinomycetes* sangat potensial sebagai penghasil senyawa bioaktif termasuk senyawa antibiotik *Actinomycetes* adalah organisme tanah yang memiliki sifat-sifat yang umum dimiliki oleh bakteri dan jamur tetapi juga mempunyai ciri khas yang berbeda. *Actinomycetes* banyak ditemukan di tanah berumput (rizosfer). Rizosfer kaya akan bahan organik sehingga memungkinkan pertumbuhan yang optimal bagi *Actinomycetes*. (Gathogo, *et al.*, 2004).

Actinomycetes merupakan bakteri tanah, bentuknya filamen, biasanya gram positif, dan membentuk filamen cabang (Atlas and Bartha, 1993; Madigan *et al.*, 1997). Jumlah *Actinomycetes* meningkat dengan adanya bahan organik yang mengalami dekomposisi. Biasanya, *Actinomycetes* tidak toleran terhadap asam dan jumlahnya menurun pada pH 5,0 (rentang pH optimal antara 6,5 – 8,0). Tanah yang penuh air tidak cocok untuk pertumbuhannya sedangkan tanah gurun di daerah kering dan setengah kering mempertahankan populasi yang cukup besar. Persentase *Actinomycetes* dalam populasi mikrobial total meningkat dengan makin meningkatnya kedalaman tanah. Suhu optimal untuk pertumbuhannya adalah antara 25 – 30 °C (Rao, 1994). *Actinomycetes* termasuk satu keluarga dengan *Corynebacteria* dan *Mycobacteria* begitu juga *Streptomyces*. Sebagian besar merupakan saprofit yang hidup di tanah, tetapi anggota bakteri ini bertanggung

jawab terhadap tiga infeksi pada manusia yaitu actinomikosis, nokardiosis dan actinomisetoma (Jawetz, *et al.*, 2001).

2. *Escherichia coli*

Sistematika penggolongan *Escherichia coli* sebagai berikut:

Divisio	: Protophyta
Classis	: Schizomycetes
Ordo	: Eubacteriales
Familia	: Enterobacteriaceae
Genus	: <i>Escherichia</i>
Spesies	: <u><i>Escherichia coli</i></u> (Jawetz <i>et al.</i> , 2001)

Bakteri *E. coli* berbentuk batang pendek termasuk bakteri gram negatif yang membentuk rantai. Dalam keadaan pembiakan yang tidak cocok dapat terjadi bentuk filamen yang panjang, jarang terdapat kapsul, terjadi pergerakan pada sebagian strain *E. coli*. Bakteri ini membentuk koloni bulat konveks, halus dengan tepi yang nyata (Jawetz *et al.*, 2001). *E. coli* adalah bakteri oportunistis, banyak terdapat dalam usus besar manusia sebagai flora normal. Dapat menyebabkan infeksi primer pada usus misalnya diare pada anak dan travelers diare. *E. coli* merupakan bakteri gram negatif, berbentuk batang pendek, sebagian besar gerak positif dan beberapa strain mempunyai kapsul, merupakan jasad indikator adanya jasad yang berbahaya di dalam substrat air dan bahan makanan (Suriawiria, 1996).

3. Antibiotik

Antibiotik merupakan metabolit sekunder dan diproduksi ketika konsentrasi substrat melimpah. Pada keadaan substrat organik terbatas, antibiotik tidak terbentuk (Atlas and Bartha, 1993). Dari segi kerja, antibiotik dapat

dibedakan dalam kelompok antibiotik bakteriostatik dan antibiotik bakterisid. Kelompok yang pertama menghambat pertumbuhan atau perkembangan bakteri, kelompok yang kedua bekerja mematikan bakteri (Wattimena, 1991).

4. Uji Potensi Antibiotik

Pengujian sensitivitas antimikroba dalam laboratorium paling umum dilakukan dengan menggunakan metode difusi cakram. Biasanya cawan-cawan diinokulasikan bersama-sama, sehingga bahan yang hendak diuji (yang telah diisolasikan) dan organisme kontrol yang telah diakui sangat sensitif dapat diperbandingkan. Setelah menginokulasikan cawan-cawan tersebut, cakram yang berisi zat antimikroba ditempatkan pada bidang pemisah bahan inokulasi yang hendak diuji dan kontrol. Cawan diinkubasikan selama semalam dan penghambatan pertumbuhan dibandingkan antara bahan yang diuji dengan strain kontrolnya. Pada sebagian besar kasus, strain yang resisten menunjukkan pertumbuhan yang berdekatan dengan cakramnya atau berada pada zona dengan radius kurang dari 2 mm (Hart dan Shears, 1997).

E. Keterangan Empiris

Penelitian ini diharapkan dapat diperoleh isolat-isolat *rare Actinomycetes* yang berpotensi sebagai antibiotik yang diharapkan mampu mengatasi masalah resistensi bakteri *E. coli* Multiresisten terhadap antibiotik yang sudah ada.